

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5132517号  
(P5132517)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013. 1. 30)

(24) 登録日 平成24年11月16日(2012. 11. 16)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 N 1/41 (2006. 01) HO 4 N 1/41 C

HO 4 N 1/413 (2006. 01) HO 4 N 1/413 D

請求項の数 6 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-271968 (P2008-271968)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年10月22日(2008. 10. 22)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-103681 (P2010-103681A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成22年5月6日(2010. 5. 6)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成23年10月24日(2011. 10. 24)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	青柳 剛
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		審査官	松永 隆志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された画像データを、 $M \times N$ 画素 ( $M$ 、 $N$ は共に 1 以上の整数であり、かつ  $M$  および  $N$  の少なくとも一方が 2 以上の整数) のブロックに分割する手段と、

前記ブロック毎に、ブロックに含まれる色を、前記  $M \times N$  個よりも小さい数のグループに分けて前記  $M \times N$  よりも小さい数の色に割り当てることにより画像データを圧縮して第 1 の圧縮結果データを取得する第 1 の圧縮手段と、

前記ブロック毎に、ブロックに含まれる各色成分の下位の所定のビットを削除することにより画像データを圧縮して第 2 の圧縮結果データを取得する第 2 の圧縮手段と、

前記ブロックのそれぞれについて、前記第 1 の圧縮結果データを復号化した第 1 の復号結果データと前記第 2 の圧縮結果データを復号化した第 2 の復号結果データとのそれぞれと、前記入力された画像データとの階調値の差分を比較し、前記第 1 の圧縮結果データおよび第 2 の圧縮結果データのうち、該差分の小さい方に対応する方に対応するブロックの圧縮処理結果として出力する手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記分割されたブロックの各々について、画像のエッジ成分の検出を行う手段をさらに備え、

前記出力する手段は、前記エッジ成分が検出されたブロックについては、前記第 2 の圧縮結果データを該ブロックの圧縮処理結果として出力する

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記分割されたブロックの各々について、画像のエッジ成分の検出を行う手段と、

前記第 1 及び第 2 の圧縮手段による圧縮処理の後に J P E G 圧縮を行うか否か、を判断する手段と、

をさらに備え、

前記出力する手段は、

前記 J P E G 圧縮を行うと判断される場合は、前記エッジ成分が検出されたブロックについて、前記第 2 の圧縮結果データを該ブロックの圧縮処理結果として出力し、

前記 J P E G 圧縮を行わないと判断される場合は、前記第 1 の圧縮結果データおよび第 2 の圧縮結果データのうち、前記差分の小さい方に対応する方に対応するブロックの圧縮処理結果として出力する

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記ブロックにおける色の配置に関するパターン情報を取得する手段と、

前記パターン情報に基づいて、前記第 1 及び第 2 の圧縮結果データを復号化する手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】

入力された画像データを、 $M \times N$ 画素 ( $M$ 、 $N$ は共に 1 以上の整数であり、かつ  $M$ および  $N$ の少なくとも一方が 2 以上の整数) のブロックに分割する工程と、

20

前記ブロック毎に、ブロックに含まれる色を、前記  $M \times N$ 個よりも小さい数のグループに分けて前記  $M \times N$ よりも小さい数の色に割り当てることにより画像データを圧縮して第 1 の圧縮結果データを取得する第 1 の圧縮工程と、

前記ブロック毎に、ブロックに含まれる各色成分の下位の所定のビットを削除することにより画像データを圧縮して第 2 の圧縮結果データを取得する第 2 の圧縮工程と、

前記ブロックのそれぞれについて、前記第 1 の圧縮結果データを復号化した第 1 の復号結果データと前記第 2 の圧縮結果データを復号化した第 2 の復号結果データとのそれぞれと、前記入力された画像データとの階調値の差分を比較し、前記第 1 の圧縮結果データおよび第 2 の圧縮結果データのうち、該差分の小さい方に対応する方に対応するブロックの圧縮処理結果として出力する工程と

30

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】

コンピュータを請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像処理装置として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、マルチファンクションプリンタ (MFP) といった画像処理装置内の画像処理に関する。特に、特定のエリア内で使用する色数を制限する事により、データ量の削減を行う処理 (ブロック近似符号化処理) を使用したデータ圧縮処理に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

近年、各種画像処理装置では、カラー化あるいは多階調化等により、取り扱うデータ量が著しく増加してきている。

それに対して、様々なデータ圧縮技術が開発されてきている。

その中の 1 つとして、次のような処理がある。すなわち、多階調画像を隣接する複数の画素からなる画素エリアに分割し、この画素エリアをエリア内の画素数より少ない数の代表色と、その代表色を当てはめる位置を示したパターン情報で表現することにより画像圧縮を行うブロック近似符号化という処理である。(特許文献 1 を参照)

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 9 - 3 2 7 0 1 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

(第 1 の課題)

特許文献 1 に記載の従来のブロック近似符号化処理では、P D L 等の印刷用画像データやコンピュータグラフィック等、ある程度使用されている色数が限られている画像データに対しては、良好な画質が保たれる圧縮方法である。

【 0 0 0 5 】

10

しかし、スキャナ、デジタルカメラ等の入力デバイスから入力された多階調の画像データに対しては、色数を削減する事による画像の劣化が目立ってしまう事がある。

【 0 0 0 6 】

(第 2 の課題)

現状、多値画像データの圧縮方法として用いている J P E G 圧縮では、文字のエッジ部分に関して、圧縮・伸張処理を行うと画像の劣化が大きく、画質の劣化が目立ってしまう。この画質の劣化は、エッジ成分が強いほど、目立つ事となる。

【 0 0 0 7 】

その為、従来のブロック近似符号化処理によって、圧縮・伸張処理を行った場合、伸張した時の画像のエッジ成分が強くなる事になり、J P E G 処理により文字のエッジ部分の劣化は更に目立つ事となる。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、スキャナ等の入力デバイスから入力された画像データについても、画像の劣化を抑えたデータ圧縮が可能な画像処理装置および画像処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

このような目的を達成するために、本発明は、画像処理装置であって、入力された画像データを、 $M \times N$ 画素 ( $M$ 、 $N$ は共に 1 以上の整数であり、かつ  $M$  および  $N$  の少なくとも一方が 2 以上の整数) のブロックに分割する手段と、前記ブロック毎に、ブロックに含まれる色を、前記  $M \times N$  個よりも小さい数のグループに分けて前記  $M \times N$  よりも小さい数の色に割り当てることにより画像データを圧縮して第 1 の圧縮結果データを取得する第 1 の圧縮手段と、前記ブロック毎に、ブロックに含まれる各色成分の下位の所定のビットを削除することにより画像データを圧縮して第 2 の圧縮結果データを取得する第 2 の圧縮手段と、前記ブロックのそれぞれについて、前記第 1 の圧縮手段により圧縮された画像データを復元した画像データと前記第 2 の圧縮手段により圧縮された画像データを復元した画像データとのそれぞれと、前記入力された画像データとの階調値の差分を比較し、前記第 1 の圧縮結果データおよび第 2 の圧縮結果データのうち、該差分の小さい方に対応する方に対応するブロックの圧縮処理結果として出力する手段とを備えることを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

40

また、本発明は、画像処理方法であって、入力された画像データを、 $M \times N$ 画素 ( $M$ 、 $N$ は共に 1 以上の整数であり、かつ  $M$  および  $N$  の少なくとも一方が 2 以上の整数) のブロックに分割する工程と、前記ブロック毎に、ブロックに含まれる色を、前記  $M \times N$  個よりも小さい数のグループに分けて前記  $M \times N$  よりも小さい数の色に割り当てることにより画像データを圧縮して第 1 の圧縮結果データを取得する第 1 の圧縮工程と、前記ブロック毎に、ブロックに含まれる各色成分の下位の所定のビットを削除することにより画像データを圧縮して第 2 の圧縮結果データを取得する第 2 の圧縮工程と、前記ブロックのそれぞれについて、前記第 1 の圧縮工程により圧縮された画像データを復元した画像データと前記第 2 の圧縮工程により圧縮された画像データを復元した画像データとのそれぞれと、前記入力された画像データとの階調値の差分を比較し、前記第 1 の圧縮結果データおよび第 2 の圧縮結果

50

データのうち、該差分の小さい方に対応する方に対応するブロックの圧縮処理結果として出力する工程とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明では、従来のブロック近似符号化処理で問題となっていた、色数を削減する事による画像の劣化を低減し、圧縮・伸張後も良好な画質を実現する事が可能となる。

【0012】

また、本発明による圧縮処理を行う場合、エッジ部分の検出を行い、エッジ部分と認識されたところに関しては、色数保持の圧縮処理を選択する事によって、その後のＪＰＥＧ処理による文字等のエッジ部分の画質の劣化を低減することが可能となる。

10

【0013】

さらに、本発明による圧縮処理を行った画像に対して、その後にＪＰＥＧ圧縮・伸張処理が無い場合には、元画像データとの最小誤差での処理を選択する。一方、ＪＰＥＧ圧縮・伸張処理がある場合には、エッジ部分の検出を行い、エッジ部分と認識されたところに関しては、色数保持の圧縮処理を選択する。これにより、その後のＪＰＥＧ処理による文字等のエッジ部分の画質の劣化を低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

20

【0015】

本発明の一実施形態における圧縮処理では、画像を特定のエリアに分割し、各エリア内で使用する色数を削減すると言った従来のブロック近似符号化処理を行うことができる。さらに、以下に示すような新たなブロック近似符号化処理も行うことができる。

【0016】

すなわち、上記新たなブロック近似符号化処理は、エリア内で使用する色数はそのまま、各色を表すための階調数を削減する事によって、データ量の削減を行う色数保持の圧縮処理を、元画像データに対して並列に行う（色数保持圧縮処理）。そして、後述する２色化圧縮処理および色数保持圧縮処理により得られた圧縮結果データをそれぞれ復号化して得られた復号結果データを比較する。ついで、該２種類の復号結果データと元画像データとの差が小さい方に起因する圧縮結果データを選択し、出力を行う。

30

【0017】

また、本発明の一実施形態では、各圧縮結果データのどちらか一方を選択する場合、元画像中のエッジ情報を利用して、エッジ部分を含むブロックに関しては、必ず色数を保持する処理を行うような制御を行うことができる。この制御により、ＪＰＥＧ圧縮・伸張処理後の文字の画質の劣化を防ぐないしは低減することができる。

【0018】

また、モードによって本発明の一実施形態に基づく圧縮処理後の画像に対して、ＪＰＥＧ処理による圧縮・伸張が行われないモードと、行われるモードとがある場合、上記２つのモードによって２つの圧縮処理結果の選択処理を切り替えるようにしても良い。

40

【0019】

本発明に基づく圧縮処理後の画像に対して、ＪＰＥＧ処理による圧縮・伸張処理が行われないモードの場合は、ＪＰＥＧ処理によるエッジ部分の画像劣化が起こらない為、元画像データとの差分が小さい方の処理を選択する。

【0020】

一方、本発明に基づく圧縮処理後の画像に対して、ＪＰＥＧ処理による圧縮・伸張処理が行われるモードの場合は、後段にあるＪＰＥＧ圧縮・伸張処理によるエッジ部分の画像劣化が起こる為、エッジ部分は強制的に４色化の処理結果を選択するようにしても良い。

【0021】

（第１の実施形態）

50

#### < 画像形成装置について >

図 10 は、本実施形態における画像形成装置 100 の内部ブロックを表す図である。

画像形成装置 100 は、画像入力デバイスとしてのスキャナ部 13、画像出力デバイスであるプリンタ部 14、コントローラ 11、ユーザインターフェースである操作部 12 を備えている。

画像形成装置 100 は、LAN50 に接続されており、LAN50 に接続されている他の画像形成装置 200 や、パーソナルコンピュータ (PC) 20 等とデータの送受信も可能な構成となっている。

#### 【0022】

画像形成装置 100 の外観を図 11 に示す。

10

操作部 12 は、所定の指令あるいはデータなどを入力するキーボードあるいは各種スイッチなどを含む。また、操作部 12 は、画像形成装置 100 の入力・設定状態などをはじめとする種々の表示を行う表示部を備える。

スキャナ部 13 は、原稿上の画像を露光走査して得られた反射光を CCD に入力することで画像の情報を電気信号に変換する。スキャナ部 13 はさらに電気信号を R、G、B 各色からなる輝度信号に変換し、当該輝度信号を画像データとしてコントローラ 11 に対して出力する。

ユーザが操作部 12 から読み取り開始を指示すると、コントローラ 11 からスキャナ部 13 に原稿読み取り指示が与えられる。スキャナ部 13 は、この指示を受けると原稿の読み取り動作を行う。

20

プリンタ部 14 は、コントローラ 11 から受け取った画像データを用紙上に形成する画像形成デバイスである。

#### 【0023】

#### < コントローラについて >

図 12 は、本実施形態における画像形成装置 100 の画像処理装置としてのコントローラ 11 の構成をより詳細に説明するためのブロック図である。

#### 【0024】

コントローラ 11 はスキャナ部 13 やプリンタ部 14 と電氣的に接続されており、一方では LAN50 を介して PC 20 や他の画像形成装置 200 等と接続されている。これにより画像データやデバイス情報の入出力が可能となっている。

30

#### 【0025】

メイン CPU 301 は、ROM 303 に記憶された制御プログラム等に基づいて接続中の各種デバイスとのアクセスを統括的に制御すると共に、コントローラ 11 内部で行われる各種処理についても統括的に制御する。

#### 【0026】

RAM 302 は、メイン CPU 301 が動作するためのシステムワークメモリであり、かつ画像データを一時記憶するためのメモリでもある。この RAM 302 は、記憶した内容を電源 OFF 後も保持しておく SRAM 及び電源 OFF 後には記憶した内容が消去されてしまう DRAM により構成することができる。

#### 【0027】

符号 350 は HDD 制御部であり、HDD 351 が接続され、文書データや画像データ、システムソフトウェア等の各種データを格納する事が可能となっている。HDD 制御部 350 及び、HDD 351 の制御に関しては、システムバス 340 を経由して、メイン CPU 301 で行う事となる。

40

#### 【0028】

操作部 I/F 305 は、システムバス 340 と操作部 12 とを接続するためのインターフェース部である。この操作部 I/F 305 は、操作部 12 に表示するための画像データをシステムバス 340 から受け取り操作部 12 に出力すると共に、操作部 12 から入力された情報をシステムバス 340 へと出力する。ネットワーク I/F 360 は LAN50 及びシステムバス 340 に接続し、LAN50 との情報の入出力を行う。

50

## 【 0 0 2 9 】

< 画像処理部について >

次に図 1 2 を元に、画像処理部 3 0 4 内の各処理に関して詳細な説明を行っていく。

画像バス 3 3 0 は画像データをやり取りするための伝送路であり、P C Iバス等のバスで構成されている。

画像処理部 3 0 4 内は、スキャナ処理ブロック 3 0 7、プリンタ処理ブロック 3 0 8、ページ編集処理ブロック 3 0 9、P D L処理ブロック 3 1 0 に大きく分けられる事となる。

## 【 0 0 3 0 】

以下に、スキャナ処理ブロック 3 0 7 に関して、詳細な処理の説明を行う。

10

スキャナ画像処理部 3 1 2 は、スキャナ部 1 3 からスキャナ I / F 3 1 1 を介して受け取った画像データに対して、補正、加工等の処理を行う。

なお、スキャナ画像処理部 3 1 2 は、受け取った画像データがカラー原稿か白黒原稿かや、文字原稿か写真原稿かなどを判定する。そして、その判定結果を画像データに付随させる。こうした付随情報を像域データと称する。このスキャナ画像処理部 3 1 2 で行われる処理の詳細については後述する。

圧縮部 1 3 1 3 は画像データを受け取り、本実施形態におけるブロック近似符号化のエンコード処理を行い、画像バス 3 3 0 に出力する事となる。

## 【 0 0 3 1 】

図 1 3 にスキャナ画像処理部 3 1 2 の内部構成を示す。

20

スキャナ画像処理部 3 1 2 は R G B 各 8 bit の輝度信号からなる画像データを受け取る。この輝度信号は、マスキング処理部 5 0 1 により C C D のフィルタ色に依存しない標準的な輝度信号に変換される。

フィルタ処理部 5 0 2 は、受け取った画像データの空間周波数を任意に補正する。この処理部は、受け取った画像データに対して、例えば 7 × 7 のマトリクスを用いた演算処理を行う。

## 【 0 0 3 2 】

ヒストグラム生成部 5 0 3 は、受け取った画像データを構成する各画素の輝度データをサンプリングする。より詳細に説明すると、主走査方向、副走査方向にそれぞれ指定した開始点から終了点で囲まれた矩形領域内の輝度データを、主走査方向、副走査方向に一定のピッチでサンプリングする。そして、サンプリング結果を元にヒストグラムデータを生成する。生成されたヒストグラムデータは、後の処理として行われる下地飛ばし処理を行う際に下地レベルを推測するために用いられる。

30

## 【 0 0 3 3 】

ガンマ補正部 5 0 4 は、入力された R G B 輝度データをルックアップテーブル等を利用して非線形特性を持つ輝度データに変換する。

カラーモノクロ判定部 5 0 5 は、受け取った画像データを構成する各画素が有彩色であるか無彩色であるかを判定する。そして、その判定結果をカラーモノクロ判定信号（像域データの一部）として画像データに付随させる。

文字写真判定部 5 0 6 は、画像データを構成する各画素が文字を構成する画素なのか、文字以外（例えば、写真など）を構成する画素なのかを判定する。そして、その判定結果を文字写真判定信号（像域データの一部）として画像データに付随させる。

40

## 【 0 0 3 4 】

以下に、プリンタ処理ブロック 3 0 8 に関して、詳細な処理の説明を行う。

プリンタ画像処理部 3 1 5 では、画像バス 3 3 0 から入力された圧縮画像データを伸張部 1 3 1 6 によって復号化した画像データに対して、補正、加工等の処理を行う。伸張部 1 3 1 6 は、本実施形態におけるブロック近似符号化のデコード処理部、及び、J P E G デコード処理部を有し、メイン C P U 3 0 1 の制御により、画像形成装置 1 0 0 の動作モードにより、伸張処理を使い分ける事となる。なお、プリンタ画像処理部 3 1 5 は、スキャナ画像処理部で生成したヒストグラム、カラーモノクロ判定信号や、文字写真判定

50

信号を元に、その処理内容を変える事となる。

【 0 0 3 5 】

図 1 4 にプリンタ画像処理 3 1 5 においてなされる処理の流れを示す。

下地飛ばし処理部 6 0 1 は、スキャナ画像処理部 3 1 2 で生成されたヒストグラムを用いて、下地部分と判断された R G B 輝度信号を全て最大の輝度信号に変換することによって、画像データの下地色の除去を行う。

【 0 0 3 6 】

モノクロ生成部 6 0 2 はスキャナ画像処理部 3 1 2 で生成されたカラーモノクロ判定信号を用いて、入力された画像データがモノクロ画像と判断されていた場合は、各画素の R G B の値の平均値を求め、その値をその画素の R G B の各値と置き換える。それによって、後のマスキング処理部の処理により、K 単色のプリント用データが生成される事となる。

10

【 0 0 3 7 】

L O G 変換処理部 6 0 3 では、ルックアップテーブル等を用いて、R G B から C M Y の輝度濃度変換を行う。この時、先のモノクロ生成部 6 0 2 によって、C M Y データがすべて同じ値に揃えられていた場合、K 単色のデータとなり、モノクロ画像データが生成される事となる。

【 0 0 3 8 】

マスキング処理部 6 0 4 では、L O G 変換処理部 6 0 3 で生成された C M Y の画像データの最小値を出力用の K のデータ値とし、K のデータ値を入力された C M Y の値から差し引いた値を、出力用の C M Y のデータ値とする処理を実施する。

20

【 0 0 3 9 】

フィルタ処理部 6 0 5 は、受け取った画像データの空間周波数を任意に補正する。この処理部は、受け取った画像データに対して、例えば 7 × 7 のマトリクスを用いた演算処理を行う。

【 0 0 4 0 】

出力側ガンマ補正部 6 0 6 は、この出力側ガンマ補正部 6 0 6 に入力される信号値と、複写出力後の反射濃度値とが比例するように補正を行う。

【 0 0 4 1 】

以上のように、プリンタ画像処理 3 1 5 で処理が行われた画像データは、プリンタ I / F 3 1 4 を介して、プリンタ部 1 4 に送られて、プリントアウトが実行される事となる。

30

【 0 0 4 2 】

以下に、ページ編集処理ブロック 3 0 9 に関して、詳細な処理の説明を行う。

画像バス 3 3 0 から入力された圧縮画像データは、伸張部 2 3 1 7 によって復号化した画像データとされ、以下の各種処理部に送られる事となる。

伸張部 2 3 1 7 は、本実施形態におけるブロック近似符号化のデコード処理部、及び、J P E G デコード処理部を有し、メイン C P U 3 0 1 の制御により、画像形成装置 1 0 0 の動作モードにより、伸張処理を使い分ける事となる。

【 0 0 4 3 】

回転処理部 3 1 8 では、入力された画像データに対して、各ページごとに 9 0 度、1 8 0 度、2 7 0 度の回転処理を行い、出力データを生成する。

40

変倍処理部 3 1 9 では、各種補完アルゴリズム、間引きアルゴリズムを用いて、画像データの拡大、縮小を行い出力データを生成する。

移動処理部 3 2 0 では、上記回転処理部 3 1 8 や変倍処理部 3 1 9 によって処理が行われた画像データを、各ページデータごとに出力位置の移動を行う部分となる。その結果、2 in 1 出力や、4 in 1 出力等の複数ページを 1 ページにまとめる処理や、拡大された 1 ページの画像データを、4 ページに分けて出力を行う等の処理を実現する。

【 0 0 4 4 】

圧縮部 2 3 2 1 には、本実施形態におけるブロック近似符号化の符号化処理部、及び、J P E G 符号化処理部を有し、メイン C P U 3 0 1 の制御により、モードごとに伸張処

50

理を使い分ける事となる。

【 0 0 4 5 】

< P D L プリント動作について >

以下に、P D L 処理ブロック 3 1 0 及び、P D L プリント動作に関して、詳細な処理の説明を行う。

L A N 5 0 経由で外部の P C 等より送られた P D L データは、ネットワーク I / F 3 0 6 を介して R A M 3 0 2 に送られ格納される。P D L データはメイン C P U 3 0 1 により解読され、その結果生成された中間データは、R I P 処理部 3 2 2 に送られる。R I P 処理部 3 2 2 は、この中間データをレンダリングシラスタ形式の画像データを生成する。生成されたラスタ形式の画像データは圧縮部 3 3 2 3 に送られ、本実施形態におけるブロック近似符号化の圧縮処理が行われる。

10

【 0 0 4 6 】

圧縮部 3 3 2 3 によって圧縮された画像データは、画像バス 3 3 0 に出力され、システムバス 3 4 0 を経由して H D D 3 5 1 に送られる。プリントアウト時には、H D D 3 5 1 に格納されたデータが読み出されて、システムバス 3 4 0 及び、画像バス 3 3 0 からプリンタ処理ブロック 3 0 8 へと取り込まれ、所定の処理が行われた後、プリンタ部 1 4 に送られ出力用紙上に画像形成される。この時、プリンタ処理ブロック 3 0 8 内の伸張部 1 3 1 6 での伸張処理に関しては、メイン C P U 3 0 1 の制御により、ブロック近似符号化のデコード処理が行われる事となる。

【 0 0 4 7 】

20

一旦画像データがハードディスクを経由するのは、複数ページの画像データを、複数部プリント行ような場合を想定しているためである。また、ここで H D D 3 5 1 に格納されたプリントアウト用の画像データは、プリントアウトの動作が終了した時点で削除される事となるため、低圧縮率のブロック近似符号化による符号化処理のデータで構わない事となる。

【 0 0 4 8 】

< コピー動作について >

次にコピー動作について、詳細な説明を行う。

スキャナ部 1 3 で読み取られた原稿は、画像データとしてスキャナ I / F 3 1 1 を介してスキャナ画像処理部 3 1 2 に送られる。スキャナ画像処理部 3 1 2 は、この画像データに対して図 1 3 に示す処理を行う。

30

【 0 0 4 9 】

続いて圧縮部 1 3 1 3 は、この画像データに対して、ブロック近似符号化の圧縮処理を実施する。圧縮部 1 3 1 3 で圧縮された画像データは、画像バス 3 3 0、システムバス 3 4 0 を経由して、H D D 3 5 1 に送られ格納される。なお、この画像データは必要に応じてページ編集ブロック 3 0 9 に送られ画像処理が施された上で、H D D 3 5 1 に送られ格納される事となる。

【 0 0 5 0 】

コピー動作時、ページ編集ブロック 3 0 9 を通した場合には、データ圧縮はブロック近似符号化圧縮が行われたデータが H D D 3 5 1 に送られ格納される事となる。この後 H D D 3 5 1 から読み出されたデータは、システムバス 3 4 0 から画像バス 3 3 0 を経由して、プリンタ処理ブロック 3 0 8 へと送られる。

40

【 0 0 5 1 】

プリンタ処理ブロック 3 0 8 内の伸張部 1 3 1 6 は、この画像データを復号化する。この時、データ伸張処理はブロック近似符号化の処理が行われる事となる。プリンタ画像処理部 3 1 5 は、この画像データに対して図 1 4 に示す処理を行う。プリンタ画像処理部 3 1 5 において処理された画像データはプリンタ I / F 3 1 4 を介してプリンタ部 1 4 に送られる。

【 0 0 5 2 】

一旦画像データがハードディスクを経由するのは、複数ページの画像データを、複数部

50



プリント行うような場合を想定しているためである。また、ここでHDD351に格納されたプリントアウト用の画像データは、プリントアウトの動作が終了した時点で削除される事となるため、低圧縮率のブロック近似符号化による符号化処理のデータで構わない事となる。

#### 【0053】

<スキャンデータのHDD格納について>

次に、スキャン画像データのHDD351へのデータ格納動作について、詳細な説明を行う。

スキャナ部13で読み取られた原稿は、画像データとしてスキャナI/F311を介してスキャナ画像処理部312に送られる。スキャナ画像処理部312は、この画像データに対して図13に示す処理を行う。

10

#### 【0054】

続いて圧縮部1313は、この画像データに対して、ブロック近似符号化の圧縮処理を実施する。圧縮部1313で圧縮された画像データは、HDDへ格納される為、JPEGによる高圧縮率の圧縮処理が必要となるので、画像バス330を経由して、ページ編集ブロック309に送られる事となる。この画像データは必要に応じてページ編集ブロック309によって処理が行われ、JPEG圧縮処理によって圧縮された後に、RAM302に送られ格納される。

この後RAM302から読み出されたデータは、ユーザの設定に応じてファイル名称等が付加され、HDD351上の所定のディレクトリへ書き込まれる。

20

#### 【0055】

<HDDの格納データのプリントアウトについて>

次に、HDD351へ格納されたデータを、プリントアウトする時の動作について、詳細な説明を行う。

HDD351内のデータは、メインCPU301の制御により、HDD351内から読み出され、システムバス340を経由して、画像処理部304内のプリンタ処理ブロック308へ入力される。

#### 【0056】

プリンタ処理ブロック308内の伸張部316は、この画像データを復号化する。この時、HDD351内に格納されているデータは、JPEGによる圧縮が行われている為、データ伸張処理はJPEG復号化の処理が行われる事となる。

30

プリンタ画像処理部315は、この画像データに対して図14に示す処理を行う。プリンタ画像処理部315において処理された画像データはプリンタI/F314を介してプリンタ部14に送られる。

#### 【0057】

<本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理の特徴>

図1は、本実施形態に係るブロック近似符号化圧縮処理を説明するためのブロック図である。

#### 【0058】

本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理では、2種類の圧縮処理（第1の圧縮および第2の圧縮）を並列で行い、2種類の圧縮結果データを取得することができる。そして、それぞれ復号化により得られた復号結果データと、元画像データとの差分が小さい方の処理結果（圧縮結果データ）を圧縮処理後のデータとして選択する事を特徴とする。

40

#### 【0059】

なお、本実施形態では、処理の時間短縮を考慮して、2種類の圧縮処理（2色化圧縮処理および色保持圧縮処理）を並列に行うことが好ましいが、時間差で行うようにしても良い。本実施形態で重要なことは、後述する差分比較処理の前の段階で圧縮結果データおよび復号結果データを用意しておくことである。よって、上記2種類の圧縮処理を並列に行っても良いし、時間差で行っても良いのである。

#### 【0060】

50

さて、本明細書において、「圧縮結果データ」とは、後述する2色化圧縮処理や色保持圧縮処理により取得された圧縮されたデータを指す。また、「復号結果データ」とは、上記圧縮結果データを復号化して取得されたデータを指す。

#### 【0061】

上記2種類の圧縮処理の一方(第1の圧縮)は、以下の処理によりデータ量の削減を行う処理である。すなわち、画像データを、複数画素からなるブロック、すなわち $M \times N$ 画素( $M$ 、 $N$ は共に1以上の整数であり、かつ $M$ および $N$ の少なくとも一方が2以上の整数)のブロックに分割する。次いで、ブロック中に存在する色数を2色にし、該2色の配置に関する形状情報(パターン情報とも呼ぶ)を取得する。次いで、取得されたパターン情報、および上記2色の各々の色に関する色情報を圧縮結果データとしてそれぞれ記憶する。以降、本明細書では、この圧縮方法を「2色化圧縮処理」と呼ぶ事とする。

10

#### 【0062】

一方、2種類の符号化(圧縮処理)のもう一方(第2の圧縮)は、上記複数画素からなるブロックにおける色数はそのまま階調数を所定の割合だけ減らす、例えば半分にする事によって、データ量の削減を行う処理となる。以降、本実施形態では、この圧縮方法を「色保持圧縮処理」と呼ぶ事とする。

#### 【0063】

なお、以下の説明では例として、複数画素からなるブロックを、 $2 \times 2$ 画素のブロック( $2 \times 2$ の1エリア)とする。従って、色保持圧縮処理においては、 $2 \times 2$ 画素のブロックの色数は、該ブロックに含まれる4画素の色、すなわち4色のままで階調数を半分にする処理を行うとする。従って、特に、本明細書では「4色保持圧縮処理」と呼ぶ。

20

#### 【0064】

< 2色化圧縮処理の符号化時の詳細な説明 >

以下に2色化圧縮処理の符号化処理に関する詳細な説明を行う。

2色化圧縮処理の符号化時は、圧縮部1 3 1 3、圧縮部2 3 2 1、圧縮部3 3 2 3(以下、記載の簡便化を図り、単に「圧縮部」と呼ぶ)は下記の処理を行う事となる。

[工程1]  $2 \times 2$ 画素のブロック内の4画素の各色を、色差の近いもので2グループに分ける。上記4画素の色が2色の場合は、2グループのそれぞれには該2色のそれぞれが割り当てられる。

[工程2] グループに分けた時の形状パターンを3bitのパターン情報とする。

30

[工程3] それぞれのグループの色を平均化し、A色、B色とする。なお、上記4画素の色が2色の場合は、A色、B色のそれぞれは、該2色のそれぞれになる。

[工程4] A色、B色の2色の色情報と、パターン情報とを2色化圧縮処理後データ(第1の圧縮結果データ)として出力する。該出力された情報は、HDD351に格納される。

#### 【0065】

次に、図を元にして前記各処理の詳細な説明を行う。

図2は、 $2 \times 2$ の4画素の各色を、色差の近いもので2グループに分けた時のパターン情報を表す。本実施形態では、 $2 \times 2$ 画素のブロックを2色化した場合の有り得る形状をそれぞれ、各パターン情報(図2のパターン情報“1”~“7”)に割り当てている。ただし、図2において、全てが同一色の形状(パターン情報“0”とする)については、2色化に対するパターン情報に割り当てず、後述する4色保持圧縮処理を行った場合に割り当てる。よって、後述する伸張部は、パターン情報を解析することで、圧縮処理が2色化圧縮処理なのか(パターン情報が“1”~“7”のいずれか)、4色保持圧縮処理なのか(パターン情報が“0”の場合)を認識することができる。

40

#### 【0066】

画像データを $2 \times 2$ のエリア( $2 \times 2$ 画素のブロック)に分割したとき、図3の符号3001にあるようなデータとなった場合、左上の1画素と左上以外の3画素で、エリアが区切られる事となる。よって、この場合のパターン情報は「7」(図2のパターン情報“7”に対応)となる。

50

## 【 0 0 6 7 】

また、A 色、B 色の各 R G B データの算出に関しては、下記ようになる。

入力した R G B 画像データを  $2 \times 2$  のエリアに区切った場合、図 3 の符号 3 0 0 2 にあるような状態となった場合は、A 色は左上の 1 画素の値、B 色は左上以外の 3 画素の平均値と言う事となり、A 色、B 色の R G B の各値は図 3 の A 色、B 色のようになる。

## 【 0 0 6 8 】

2 色化圧縮処理後データ（圧縮結果データ）としては、上記パターン情報として 3 bit、A 色の R G B 各 8 bit のデータとして 2 4 bit、B 色の R G B 各 8 bit のデータとして 2 4 bit、の合計 5 1 bit のデータが出力される事となる。

## 【 0 0 6 9 】

また、本実施形態において、上述のように、 $2 \times 2$  のエリアに区切った場合、4 画素とも全く同じデータが入力された時、本来はパターン 0 という、 $2 \times 2$  のエリアを分けないパターンを使用する事となる。

## 【 0 0 7 0 】

しかし、本実施形態では、復号化時に同等の復号結果が得られるものとして、図 4 のようにパターン情報は「1」として、A 色、B 色とも同じ値の R G B データを 2 色化圧縮処理後データとして出力する事とする。

## 【 0 0 7 1 】

< 2 色化圧縮処理の復号化時の詳細な説明 >

以下に 2 色化圧縮処理の復号化に関する詳細な説明を行う。

2 色化圧縮処理の復号化時は伸張部 1 3 1 6、伸張部 2 3 1 7（以下、記載の簡便化を図り、単に「伸張部」と呼ぶ）は下記の処理を行う事となる。

【工程 a】 パターン情報 3 bit と、A、B 各色の色情報 8 bit の 5 1 bit のデータ（圧縮結果データ）とを入力する。

【工程 b】 3 bit のパターン情報をもとに A 色、B 色の領域を解読する。

【工程 c】 上記パターン情報に基づいて A 色、B 色の各 2 4 bit データを、A 色、B 色の領域に割り当てる。すなわち、パターン情報を参照しながら、対象となる  $2 \times 2$  のエリアにおいて A 色、B 色を再配置する。

【工程 d】 4 画素の R G B 各 8 bit のデータ（合計 9 6 bit）のデータを 2 色化圧縮処理復号化データ（復号結果データ）として出力する。

## 【 0 0 7 2 】

図 5 を元にして工程 a ~ d の処理の詳細な説明を行う。

図 5 のように、パターン情報、A 色の色情報、B 色の色情報の計 5 1 bit が入力された場合（工程 a）、伸張部は、パターン情報が「1」～「7」である場合に、2 色化圧縮処理が行われたデータである事の認識を行う（工程 b）。

## 【 0 0 7 3 】

次に、伸張部は、パターン情報から A 色、B 色の割り当てる領域を判断し、それぞれの領域に、A 色、B 色のデータを割り当てる（工程 c）。すると、図 5 の右にあるような 4 画素の R G B データが復号化され、伸張部は、2 色化圧縮処理復号化データ（復号結果データ）を取得する（工程 d）。

## 【 0 0 7 4 】

また、図 6 のような 2 色化圧縮処理後データが入力された場合、A 色、B 色が同じ値である。よって、A 色、B 色をパターン情報「1」の各領域に割り当てた場合、4 色同じデータが復号化される事となる。

## 【 0 0 7 5 】

< 4 色保持圧縮処理の符号化時の詳細な説明 >

以下に 4 色保持圧縮処理の符号化に関する詳細な説明を行う。

4 色保持圧縮処理の符号化時は、圧縮部は、 $2 \times 2$  画素のブロックの、R G B 各 8 bit の 9 6 bit のデータを入力し、4 画素の色数は 4 色のままで、各色成分の階調数を表すデータのビット数を削減にする事によって、データ量の削減を行う。

## 【 0 0 7 6 】

つまり、図 7 の符号 7 0 0 1 にあるような  $2 \times 2$  の R G B 各 8 bit のデータが入力された場合、バイナリのデータにすると、図 7 の符号 7 0 0 2 にあるようなデータとなる。よって、各画素の R G B 各 8 bit のデータの下位の所定のビットを削る（ここでは、全ビットの下位半分である、下位 4 bit を削除する）と、図 7 の符号 7 0 0 3 のような、 $2 \times 2$  画素のブロックの 4 画素の各々は、R G B 各 4 bit のデータとなる。また、4 色保持圧縮処理のパターン情報は、4 色保持圧縮処理を行った事を示す為に、図 8 のように、パターン情報「0」としておく。

## 【 0 0 7 7 】

本実施形態における 4 色保持圧縮処理後のデータ（第 2 の圧縮結果データ）は、上記パターン情報として 3 bit、4 画素の R G B 各 4 bit のデータとして 4 8 bit、の合計 5 1 bit のデータが出力される事となる。よって、先に説明を行った 2 色化圧縮処理の圧縮結果と同じ情報量となる。

10

## 【 0 0 7 8 】

< 4 色保持圧縮処理の復号化時の詳細な説明 >

以下に 4 色保持圧縮処理の復号化に関する詳細な説明を行う。

伸張部は、パターン情報、A 色のデータ、B 色のデータの計 5 6 bit が入力された場合、図 9 のように、パターン情報が「0」である場合に、4 色保持圧縮処理画行われたデータである事の認識を行う。

## 【 0 0 7 9 】

20

伸張部は、入力された 5 1 bit の圧縮後データ（圧縮結果データ）を、3 bit のパターン情報と、各画素 4 bit の 4 色に分割して認識を行い、 $2 \times 2$  の各画素のバイナリデータが、図 9 の符号 9 0 0 1 のような値になったとする。

## 【 0 0 8 0 】

次いで、伸張部は、 $2 \times 2$  の各画素のデータの下位 4 bit に「0」を 4 bit（上記削除されたビット数分）付加する。これによって、図 9 の符号 9 0 0 2 にあるような 8 bit のデータに復号化され、図 9 の符号 9 0 0 3 にあるような  $2 \times 2$  の R G B 各 8 bit の画像データが復号化される事となる。

## 【 0 0 8 1 】

< 本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理の詳細 >

30

本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理では、図 1 に示すように、圧縮部は、2 色化圧縮処理、4 色保持圧縮処理の 2 種類の圧縮処理を並列で行う。

## 【 0 0 8 2 】

また、メイン CPU 3 0 1 は、図 1 に示すように、2 色化圧縮処理および 4 色保持圧縮処理によって得られたそれぞれの符号化データ（2 色化圧縮処理データ；圧縮結果データ）を復号化して元画像データを復元する。この復元された元画像データが 2 色化圧縮処理復号データ、および 4 色保持圧縮処理復号データ（総じて、複合結果データ）である。ついで、 $2 \times 2$  画素のブロックの各々について、該復元された元画像データ（復号結果データ）のそれぞれと、元画像データとの差分の算出をおこなう。

## 【 0 0 8 3 】

40

この時の差分の算出は、以下のように行う事とする。

符号化を行う前の元画像データの  $2 \times 2$  の 4 画素の R G B データの各和を、それぞれ R 1、G 1、B 1 とする。また、2 色化復号化処理により、符号化したデータを復号化した時の  $2 \times 2$  の 4 画素の R G B データの和を、R 2、G 2、B 2 とする。

2 色化圧縮差分検出では、メイン CPU 3 0 1 は、 $2 \times 2$  画素のブロックの各々において、R 1 - R 2 の絶対値、G 1 - G 2 の絶対値、B 1 - B 2 の絶対値、のそれぞれの絶対値の和を算出する。このようにして得られたデータを 2 色化圧縮差分データとする。メイン CPU 3 0 1 は、このような 2 色化圧縮差分データの算出を各ブロック毎に行う。

## 【 0 0 8 4 】

また同様に、符号化を行う前の元画像データの  $2 \times 2$  の 4 画素の R G B データの各和を

50

、それぞれ R 1、G 1、B 1 とする。また、4 色保持復号化処理により、符号化したデータを復号化した時の 2 × 2 の 4 画素の R G B データの和を、R 3、G 3、B 3 とする。

4 色保持圧縮差分検出では、メイン CPU 301 は、2 × 2 画素のブロックの各々において、R 1 - R 3 の絶対値、G 1 - G 3 の絶対値、B 1 - B 3 の絶対値、のそれぞれの絶対値の和を算出する。このようにして得られたデータを 4 色保持圧縮差分データとする。メイン CPU 301 は、このような 4 色保持圧縮差分データの算出を各ブロック毎に行う。

#### 【0085】

差分比較・選択処理では、メイン CPU 301 は、上記取得された、2 色化圧縮処理データ、4 色保持圧縮処理データ、2 色化圧縮差分データ、4 色保持圧縮差分データ、の入力を行う。

10

ついで、メイン CPU 301 は、元画像データの所定のブロックについて、該ブロックに対応する、2 色化データの値を比較する。そして、値の差分の小さい方の圧縮処理によって圧縮された圧縮処理データを、圧縮後出力データとして出力を行う事とする。メイン CPU 301 は、この処理を元画像データにおいて分けられた 2 × 2 画素のブロックの全てについて行う。

#### 【0086】

以上のような処理を行う事によって、2 色化圧縮処理では画像劣化が目立ったスキャナ等のデバイスからの階調画像に対して、画像の劣化を防ぐないしは軽減する事が可能となる。すなわち、本実施形態では、元画像データを複数画素からなるブロックに分割して圧縮する際に、圧縮後のデータ量を固定としつつ画像の劣化を抑える 2 色化圧縮処理と、階調を保存しやすい 4 色保持圧縮処理とを行い、それぞれの圧縮結果データを取得する。そして、圧縮処理結果となる圧縮後出力データを取得する際に、各ブロックに対して、上記 2 種類の圧縮結果データと、元画像データとの階調値の差分の比較を行う。ついで、各ブロック毎に該比較結果に基づいて、元画像データとの階調値の差分が小さいほうを出力データとして選択する。従って、様々な状況にある各ブロックにおいて、圧縮による色の劣化がより少ない圧縮処理を適用することができる。よって、元画像データの各ブロックにおいて最適な圧縮処理を行うことができ、画像の劣化を抑えた圧縮を行うことができるのである。

20

#### 【0087】

30

また本実施形態では、4 色保持圧縮処理を行った結果であることを示す情報として、パターン情報「0」を使用する事、4 色とも同じデータが入力された時の圧縮データを、A 色、B 色を同じ値にし、パターン情報を「1」としている。すなわち、用いるブロックにおいて有り得る形状のパターンのうちの 1 つのパターン情報を、4 色保持圧縮処理を行った結果であることを示す情報としている。そうする事によって、復号化時に 2 色化圧縮処理の結果か、4 色保持圧縮処理の結果かの区別をつけるための情報 (1 bit) を余分に負荷する必要を無くし、圧縮後データの削減が実現する事となる。

#### 【0088】

さらに、本実施形態では、2 色化圧縮処理および 4 色保持圧縮処理のいずれが選択されても、出力されるデータサイズは同じになるので、2 色化圧縮処理の利点である、圧縮後のデータ量が固定長となる。よって、画像へのランダムアクセスが可能となる。

40

#### 【0089】

(第 2 の実施形態)

JPEG 圧縮処理による圧縮データを復号化した場合、文字や線などのエッジ部分での画像劣化が起こり易いことが、一般的に知られている。また、その時の画像の劣化は、文字や線のエッジ成分が強いほど、劣化が目立つ事となっている。また、第 1 の実施形態で詳細な説明を行った 2 色化圧縮処理では、エリア (ブロック) 毎に使用する色数を減らしてデータの圧縮を行う為、復号化された画像では、エッジ成分が強調され易い処理となっている。よって、2 色化圧縮処理を行った画像データ (圧縮結果データ) を復号化し、エッジ成分が強調された画像に対して、更に JPEG 圧縮処理を行った圧縮データを復号化

50

した場合、文字や線の画像劣化は、より目立つ事となる。

【 0 0 9 0 】

そこで、本実施形態では、ブロック近似符号化圧縮処理を行う場合、元画像データ中のエッジ情報を利用して、エッジ部分を含むエリア（ブロック）に関しては、必ず4色保持圧縮処理を行うような制御を入れる。この制御によってその後のJ P E G処理による圧縮・伸張後の文字の画質の劣化を防ぐ、ないしは軽減することができる。

【 0 0 9 1 】

以下で、図を用いて、本実施形態の画像圧縮処理について説明を行う。

なお、本実施形態における画像形成装置に関しては、第1の実施形態にて詳細な説明を行った、画像形成装置100と全く同じ構成、同じ動作を行うものとして、詳細な説明は省く事とする。

10

【 0 0 9 2 】

以降は、コントローラ11内で使用されているブロック近似符号化圧縮処理に関する本実施形態の詳細な説明とする。

【 0 0 9 3 】

図15は、本実施形態に係るブロック近似符号化圧縮処理を説明するためのブロック図である。

本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理では、第1の実施形態と同様に、2色化圧縮処理と、4色保持圧縮処理の2種類の圧縮処理を並列、あるいは時間差で行い、どちらか一方の処理結果を圧縮処理後の出力データとして選択する。

20

【 0 0 9 4 】

但し、本第2の実施形態では、メインCPU301は、エッジ成分検出処理により、エッジ情報の生成を行い、エッジ部分のエリア（ブロック）に関しては、差分比較・選択処理で、強制的に4色保持圧縮処理の結果を出力データとする事を特徴としている。

【 0 0 9 5 】

本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理では、図15に示すように、2色化圧縮処理、4色保持圧縮処理の2種類の圧縮処理を並列で行うとする。2色化圧縮処理での符号化及び、復号化処理、4色保持圧縮処理での符号化及び、復号化処理に関しては、第1の実施形態で詳細な説明を行ったものと同様なものなので、ここでの詳細な説明は省く事とする。

30

【 0 0 9 6 】

また、図15に示すように、メインCPU301は、差分比較処理としてそれぞれの符号化データ（圧縮結果データ）を復号化した時の、元画像データとの差分の算出をおこなう。この時の差分の算出は、第1の実施形態と同様な処理によって行う事として、ここでの詳細な説明は省く事とする。

【 0 0 9 7 】

本第2の実施形態では、上記各圧縮処理及び、差分データの算出とは別に、メインCPU301は、元画像データから、エッジ成分検出処理により、エッジ情報の生成を行っている。

【 0 0 9 8 】

40

エッジ成分検出処理での処理の詳細を、図16によって説明する。

グレースケールデータ生成処理では、メインCPU301は、入力したRGBデータ（元画像データ）の平均値を算出し、グレースケールのデータに変換を行う。

次いで、メインCPU301は、上記グレースケールデータに対して、一方はエッジ強調処理、もう一方はスムージング処理を行う。この時のエッジ強調処理及び、スムージング処理では、例えば7×7のマトリクスを用いた演算処理を行う事とする。

差分算出処理では、メインCPU301は、各画素ごとに、上記エッジ強調処理及び、スムージング処理の差の絶対値の算出を行う。

【 0 0 9 9 】

ついで、メインCPU301は、閾値処理によって、上記差分がある設定値（閾値）よ

50

り大きな部分をエッジ部分として認識する。

2×2エリア分割処理では、メインCPU301は、2色化圧縮処理及び、4色保持圧縮処理を行った時と同じエリア（ブロック）になるように、2×2のエリア（2×2画素のブロック）にエッジ情報の画像データを分割する事とする。各2×2のエリア内に、1画素分でもエッジとして認識されている画素があった場合には、そのエリアはエッジがある部分として、2×2のエリアごとにエッジ情報の出力を行う事とする。

このようにして、メインCPU301は、各エリア（ブロック）毎にエッジ成分の抽出を行う。

#### 【0100】

図15における差分比較・選択処理では、メインCPU301は、2色化圧縮処理データ、4色保持圧縮処理データ、2色化圧縮差分データ、4色保持圧縮差分データ、及び、エッジ情報の入力を行う。そして、各2×2のエリアごとに、エッジ情報の認識を行う。そして、エッジを含まないエリアに関しては、第1の実施形態のように、2色化圧縮差分データ、4色保持圧縮差分データの差分を比較し、差分の小さい方の圧縮処理によって圧縮された処理データを、圧縮後出力データとして出力を行う事とする。

10

#### 【0101】

また、エッジを含むエリアに関しては、上記差分データの値に関わらず、強制的に4色保持圧縮処理によって圧縮された処理データを、圧縮後出力データとして出力を行う事とする。

#### 【0102】

20

以上のような処理を行う事によって、2色化圧縮処理では画像劣化が目立ったスキャナ等のデバイスからの階調画像に対して、画像の劣化を防ぐ事が可能となる。

#### 【0103】

また、本実施形態では、元画像データに対して分割した複数画素からなるブロックの各々に対してエッジ成分の検出を行い、エッジが検出されたブロックについては、強制的に4色保持圧縮処理によって取得された圧縮結果データを圧縮後出力データとしている。従って、少なくとも2色化圧縮処理を行った画像データを復号化し、エッジ成分が強調された画像に対して、更にJPEG圧縮処理を行った圧縮データを復号化した場合の、文字や線の画像劣化を防ぐないしは軽減する事が可能となる。

#### 【0104】

30

（第3の実施形態）

第2の実施形態では、元画像データ中にエッジ成分がある場合の復号結果データを更にJPRG圧縮処理する場合において、特に上記エッジ成分の画像の劣化を低減するために、エッジが存在するブロックについては、4色保持圧縮処理を行うように制御する。すなわち、エッジ成分が強調された画像（2色化圧縮復号処理データ）に対して、更にJPEG圧縮処理を行った圧縮データを復号化した場合の、文字や線の画像劣化を低減する為に、エッジ情報を元に差分比較・選択処理を切り替える例をあげた。

#### 【0105】

しかし、画像形成装置100では、動作モードによって、ブロック近似符号化圧縮処理後の画像に対して、以下の2つの動作モードのいずれかが行われる場合がある。第1の動作モードとしては、画像処理を行った後に、JPEG処理による圧縮・伸張処理が行われない動作モード（モードA）である。また、第2の動作モードとしては、JPEG処理による圧縮・伸張処理が行われる動作モード（モードB）である。

40

#### 【0106】

モードAの場合は、その後の処理で、JPEG処理によるエッジ部分の画像劣化が起こらない為、元画像データとの差分が小さい方の処理を選択する方が、元画像からの劣化を最小限にする事が出来る。

モードBの場合は、後段にあるJPEG圧縮・伸張処理によるエッジ部分の画像劣化が起こる可能性がある為、エッジ部分は強制的に4色保持圧縮処理の処理結果を選択した方が文字の画質劣化の低減を図れる。

50

## 【 0 1 0 7 】

よって、本実施形態では、メインCPU301によって、画像形成装置100がどのようなモードで動作を行うか認識し、ブロック近似符号化圧縮処理の後で、JPEG圧縮処理が行われるか否かを判断する。後段でJPEG処理圧縮が無い場合は、2色化圧縮差分データ、4色保持圧縮差分データの差分比較の結果から差分の小さい方の処理結果を、出力データを選択する。後段でJPEG処理が有る場合は、エッジ部分は強制的に4色保持圧縮処理により圧縮データを出力データとして選択する事を特徴とする。

## 【 0 1 0 8 】

以下で、図を用いて、本実施形態の画像圧縮処理について説明を行う。

なお、本実施形態における画像形成装置に関しては、第1の実施形態にて詳細な説明を行った、画像形成装置100と全く同じ構成、同じ動作を行うものとして、詳細な説明は省く事とする。

10

以降は、コントローラ11内で使用されているブロック近似符号化圧縮処理に関する第3の実施形態の詳細な説明とする。

## 【 0 1 0 9 】

図17は、本実施形態に係るブロック近似符号化圧縮処理を説明するためのブロック図である。

本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理では、第1及び、第2の実施形態と同様に、2色化圧縮処理と、4色保持圧縮処理の2種類の圧縮処理を並列または時間差で行い、どちらか一方の処理結果を圧縮処理後のデータとして選択する。また、本実施形態におけるエッジ検出処理では、第2の実施形態と同様に、元画像データからのエッジ情報の抽出を行う事となる為、詳細な説明は省く事とする。

20

## 【 0 1 1 0 】

本実施形態では、画像形成装置100のシステム制御を行うメインCPU301によって、画像形成装置100の動作モードの認識を行う。ついで、ブロック近似符号化圧縮処理後の画像に対して、動作モードがモードAなのかモードBなのかの認識を行った結果の情報が、差分比較・選択処理に入力される事を特徴としている。

## 【 0 1 1 1 】

ここで、モードA、モードBに関しての詳細な説明を行う。

## 【 0 1 1 2 】

<モードAの詳細な説明>

モードAとは、ブロック近似符号化圧縮処理後の画像に対して、画像処理を行った後に、JPEG処理による圧縮・伸張処理が行われない動作モードであり、具体的には、第1の実施形態のコピー動作がこのモードにあたる事となる。

30

## 【 0 1 1 3 】

コピー動作時の画像処理のパスを、図18を用いて説明する。

なお、図18の各処理部分に関しては、図12で詳細な説明を行ったものと同じブロックである為、詳細な説明はここでは省く事とする。

## 【 0 1 1 4 】

スキャナ部13で読み取られた原稿は、画像データとしてスキャナI/F311を介してスキャナ画像処理部312に送られる。スキャナ画像処理部312は、この画像データに対して図13に示す処理を行う。

40

## 【 0 1 1 5 】

続いて圧縮部1313は、この画像データ(元画像データ)に対して、ブロック近似符号化の圧縮処理を実施する。圧縮部1313で圧縮された画像データは、画像バス330、システムバス340を経由して、HDD351に送られ格納される。

なお、この画像データは必要に応じてページ編集ブロック309に送られ画像処理が施された上で、HDD351に送られ格納される事となる。本実施形態では、ページ編集ブロック309に送られ、伸張部2317によって、ブロック近似符号化の伸張処理が行われた画像データに対して、その後、回転処理、変倍処理、移動処理を行う事とする。

50



## 【 0 1 1 6 】

その後、ページ編集ブロック 3 0 9 内の圧縮部 2 3 2 1 によって、ブロック近似符号化圧縮が行われたデータが H D D 3 5 1 に送られ格納される事となる。この後 H D D 3 5 1 から読み出されたデータは、システムバス 3 4 0 から画像バス 3 3 0 を経由して、プリンタ処理ブロック 3 0 8 へと送られる。

## 【 0 1 1 7 】

プリンタ処理ブロック 3 0 8 内の伸張部 1 3 1 6 は、この画像データ（圧縮結果データ）を復号化する。この時、データ伸張処理はブロック近似符号化の処理が行われる事となる。

プリンタ画像処理部 3 1 5 は、この画像データに対して図 1 4 に示す処理を行う。プリンタ画像処理部 3 1 5 において処理された画像データはプリンタ I / F 3 1 4 を介してプリンタ部 1 4 に送られる事となる。

10

## 【 0 1 1 8 】

以上のように、コピー動作に関しては、ブロック近似符号化のみによって圧縮、伸張処理が行われる為、ブロック近似符号化の後に J P E G 処理による圧縮・伸張処理は行われないモード A となる。

## 【 0 1 1 9 】

< モード B の詳細な説明 >

また、モード B とは、ブロック近似符号化圧縮処理後の画像に対して、画像処理を行った後に、J P E G 処理による圧縮・伸張処理が行われる動作モードとなる。具体的には、第 1 の実施形態のスキャンデータの格納動作及び、H D D の格納データのプリントアウトがこのモードにあたる事となる。

20

## 【 0 1 2 0 】

スキャンデータの H D D への格納動作及び、H D D の格納データのプリントアウト時の画像処理のパスを、図 1 9 及び図 2 0 を用いて説明する。

なお、図 1 9 及び図 2 0 の各処理部分に関しては、図 1 2 で詳細な説明を行ったものと同じブロックである為、詳細な説明はここでは省く事とする。

## 【 0 1 2 1 】

< スキャン画像データの H D D へのデータ格納動作の詳細 >

スキャン画像データの H D D へのデータ格納動作について、図 1 9 をもとに、詳細な説明を行う。スキャナ部 1 3 で読み取られた原稿は、画像データとしてスキャナ I / F 3 1 1 を介してスキャナ画像処理部 3 1 2 に送られる。スキャナ画像処理部 3 1 2 は、この画像データに対して図 1 3 に示す処理を行う。

30

## 【 0 1 2 2 】

続いて圧縮部 1 3 1 3 は、この画像データ（元画像データ）に対して、ブロック近似符号化の圧縮処理を実施する。圧縮部 1 3 1 3 で圧縮された画像データは、H D D へ格納される為、J P E G による高圧縮率の圧縮処理が必要となるので、画像バス 3 3 0 を経由して、ページ編集ブロック 3 0 9 に送られる事となる。この画像データは必要に応じてページ編集ブロック 3 0 9 によって処理が行われ、J P E G 圧縮処理によって圧縮された後に、R A M 3 0 2 に送られ格納される。

40

## 【 0 1 2 3 】

本実施形態では、ページ編集ブロック 3 0 9 に送られ、伸張部 2 3 1 7 によって、ブロック近似符号化の伸張処理が行われた画像データに対して、その後、回転処理、変倍処理、移動処理を行う事とする。

## 【 0 1 2 4 】

その後、ページ編集ブロック 3 0 9 内の圧縮部 2 3 2 1 によって、J P E G 圧縮処理が行われたデータが R A M 3 0 2 に送られ格納される事となる。この後 R A M 3 0 2 から読み出されたデータは、ユーザの設定に応じてファイル名称等が付加され、H D D 3 5 1 上の所定のディレクトリへ書き込まれる。

## 【 0 1 2 5 】

50

< H D Dへ格納されたデータのプリントアウト動作の詳細な説明 >

次に、H D D 3 5 1へ格納されたデータを、プリントアウトする時の動作について、図 2 0をもとに、詳細な説明を行う。

H D D 3 5 1内のデータは、メイン C P U 3 0 1の制御により、H D D 3 5 1内から読み出され、システムバス 3 4 0を経由して、画像処理部 3 0 4内のプリンタ処理ブロック 3 0 8へ入力される。

【 0 1 2 6 】

プリンタ処理ブロックへ 3 0 8内の伸張部 1 3 1 6は、この画像データを復号化する。この時、H D D 3 5 1内に格納されているデータは、J P E Gによる圧縮が行われている為、データ伸張処理はJ P E G復号化の処理が行われる事となる。

10

【 0 1 2 7 】

プリンタ画像処理部 3 1 5は、この画像データに対して図 1 4に示す処理を行う。プリンタ画像処理部 3 1 5において処理された画像データはプリンタ I / F 3 1 4を介してプリンタ部 1 4に送られる。

【 0 1 2 8 】

以上のように、スキャンデータのH D Dへの格納動作及び、H D Dの格納データのプリントアウト時の動作に関しては、ブロック近似符号化の後にJ P E G処理による圧縮・伸張は行われるモード Bとなる。

【 0 1 2 9 】

C P U 3 0 1は、画像形成装置 1 0 0の動作を制御するにあたり、動作モード毎に、上記のようなバスの認識を行い、モード Aにあたる動作か、モード Bにあたる動作かの判断をし、モード情報として、図 1 7における差分比較・選択処理に入力を行う事とする。

20

【 0 1 3 0 】

< 本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理の詳細 >

本実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理では、図 1 7に示すように、2色化圧縮処理、4色保持圧縮処理の2種類の圧縮処理を並列で行う。2色化圧縮処理での符号化及び、復号化処理、4色保持圧縮処理での符号化及び、復号化処理に関しては、第1の実施形態で詳細な説明を行ったものと同様なものなので、ここでの詳細な説明は省く事とする。

【 0 1 3 1 】

また、図 1 7に示すように、メイン C P U 3 0 1は、それぞれの符号化データを復号化した時の、元画像データとの差分の算出をおこなう。この時の差分の算出は、第 1 及び、第 2の実施形態と同様な処理によって行う事として、ここでの詳細な説明は省く事とする。

30

【 0 1 3 2 】

本第 3の実施形態では、第 2の実施形態と同様に、上記各圧縮処理及び、差分データの算出とは別に、元画像データから、エッジ成分検出処理により、エッジ情報の生成を行っている。エッジ成分検出処理での処理の詳細は、第 2の実施例と同様に、図 1 6の処理に従って行う事とする。

【 0 1 3 3 】

図 1 7における差分比較・選択処理では、2色化圧縮処理データ、4色保持圧縮処理データ、2色化圧縮差分データ、4色保持圧縮差分データ、エッジ情報及び、C P U 3 0 1から入力されるモード情報の入力を行う。

40

【 0 1 3 4 】

そして、モード情報がモード Aであった場合、2色化圧縮差分データ、4色保持圧縮差分データの値を比較し、元画像データとの差分値の小さい方の圧縮処理によって圧縮された処理データを、圧縮後出力データとして出力を行う事とする。

モード情報がモード Bであった場合、各 2 × 2のエリアごとに、エッジ情報の認識を行い、該エッジ情報に基づいて処理を切り替える事となる。

すなわち、モード情報がモード Bで、エッジを含まないエリアに関しては、2色化圧縮

50

差分データ、4色保持圧縮差分データの値を比較し、元画像データとの差分値の小さい方の圧縮処理によって圧縮された処理データを、圧縮後出力データとして出力を行う。

また、モード情報がモードBで、エッジを含むエリアに関しては、上記差分データの値に関わらず、強制的に4色保持圧縮処理によって圧縮された処理データを、圧縮後出力データとして出力を行う事とする。

【0135】

以上のような処理を行う事によって、2色化圧縮処理では画像劣化が目立ったスキャナ等のデバイスからの階調画像に対して、画像の劣化を防ぐないしは軽減すること事が可能となる。

【0136】

また、2色化圧縮処理を行った画像データを復号化し、エッジ成分が強調された画像に対して、更にJPG圧縮処理を行った圧縮データを復号化した場合の、文字や線の画像劣化を防ぐ事が可能となる。その場合、ブロック近似符号化圧縮処理後の画像に対して、画像処理を行った後に、JPG処理による圧縮・伸張の有無に対応した、より元画像に近い形での圧縮・伸張処理が行われる事が可能となる。すなわち、本実施形態では、モード情報によりJPG圧縮を行うか否かを判断してブロック毎に適切な圧縮後出力データを選択している。従って、複数の画素からなるブロック毎に、JPG圧縮・伸張処理の影響を受けるか否かを確認した上で、用いる圧縮結果データの切替を最適に行うことができる。よって、JPG処理を実行する場合、JPG処理による文字等のエッジ部分の画質の劣化を低減することができるのである。

【0137】

(第4の実施形態)

上述の実施形態では、本発明に特徴的な圧縮処理、復号処理がMFPといった画像形成装置にて行われる形態について説明したが、上記本発明の特徴的な圧縮処理、復号処理をPCといった他の画像処理装置にて行うようにしても良い。本発明の一実施形態にて重要なことは、元画像データを複数の画素からなるブロックに分割して圧縮する際に、なるべく画像劣化を抑えることである。この目的を達成するために、第1～3の実施形態では、画像処理装置としてのコントローラ11が本発明に特徴的な処理を行っている。従って、本発明に特徴的な処理を行う場所(装置)は何処かということは本質ではなく、本発明の一実施形態にかかる圧縮処理、復号処理が適用可能であればいずれの装置で行っても良いのである。

【0138】

(第5の実施形態)

第1～3の実施形態では、ブロック内を2色にし、それら色とそのパターン情報とを取得している(2色化圧縮処理)がこれに限定されない。本発明の一実施形態にて重要なことは、圧縮の際に、分割されたブロックにおいて、入力画像における、各ブロックに存在しうる最大の色数よりも少なくすることである。すなわち、ブロック毎に、圧縮によって取得される色情報の数を、上記最大の色数よりも小さくすることである。この最大の色数は、上記ブロックの分割処理の際に、 $M \times N$ 画素のブロックに分割する場合、 $M \times N$ 個となる。このとき、各ブロックに対して、 $(M \times N - 1)$ 色以下( $M \times N$ よりも小さい数)に減色すれば、処理時間や処理コストを低減することができる。

【0139】

この場合は、工程1において、ブロック毎に、ブロックに含まれる色を、 $(M \times N - 1)$ 個よりも小さい数のグループに分ける。ついで、工程3、4において、 $(M \times N - 1)$ 以下の数の色に割り当てることにより画像データを圧縮して第1の圧縮結果データを取得するようにすれば良い。

【0140】

(その他の実施形態)

本発明は、複数の機器(例えばコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用することも、1つの機器からなる装置(複合機、

10

20

30

40

50

プリンタ、ファクシミリ装置など)に適用することも可能である。

【0141】

前述した実施形態の機能を実現するように前述した実施形態の構成を動作させるプログラムを記憶媒体に記憶させ、該記憶媒体に記憶されたプログラムをコードとして読み出し、コンピュータにおいて実行する処理方法も上述の実施形態の範疇に含まれる。即ちコンピュータ読み取り可能な記憶媒体も実施例の範囲に含まれる。また、前述のコンピュータプログラムが記憶された記憶媒体はもちろんそのコンピュータプログラム自体も上述の実施形態に含まれる。

【0142】

かかる記憶媒体としてはたとえばフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性メモリカード、ROMを用いることができる。

【0143】

また前述の記憶媒体に記憶されたプログラム単体で処理を実行しているものに限らず、他のソフトウェア、拡張ボードの機能と共同して、OS上で動作し前述の実施形態の動作を実行するものも前述した実施形態の範疇に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0144】

【図1】本発明の一実施形態に係るブロック近似符号化圧縮処理を表す図である。

【図2】本発明の一実施形態における2色化圧縮処理におけるパターン情報を表す図である。

【図3】本発明の一実施形態における2色化圧縮処理における符号化時の処理例を表す図である。

【図4】本発明の一実施形態における2色化圧縮処理における符号化時の処理例を表す図である。

【図5】本発明の一実施形態における2色化圧縮処理における復号化時の処理例を表す図である。

【図6】本発明の一実施形態における2色化圧縮処理における復号化時の処理例を表す図である。

【図7】本発明の一実施形態における4色保持圧縮処理における符号化時の処理例を表す図である。

【図8】本発明の一実施形態における4色保持圧縮処理におけるパターン情報を表す図である。

【図9】本発明の一実施形態における4色保持圧縮処理における復号化時の処理例を表す図である。

【図10】本発明の一実施形態における画像形成装置100の内部ブロックを表す図である。

【図11】本発明の一実施形態における画像形成装置100の外観を表す図である。

【図12】本発明の一実施形態における画像形成装置100のコントローラ11の構成を表す図である。

【図13】本発明の一実施形態におけるスキャナ画像処理部312の処理内容を表す図である。

【図14】本発明の一実施形態におけるプリンタ画像処理315の処理内容を表す図である。

【図15】本発明の一実施形態ブロック近似符号化圧縮処理を表す図である。

【図16】本発明の一実施形態に係るエッジ成分検出処理の内容を表す図である。

【図17】本発明の一実施形態におけるブロック近似符号化圧縮処理を表す図である。

【図18】本発明の一実施形態におけるコピー動作時の詳細を表す図である。

【図19】本発明の一実施形態におけるスキャン画像データのHDD格納動作時の詳細を表す図である。

10

20

30

40

50

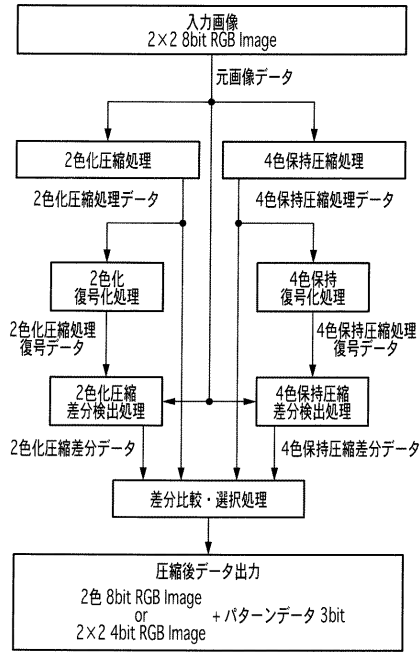
【図 20】本発明の一実施形態における H D D 格納データのプリントアウト動作時の詳細を表す図である。

【符号の説明】

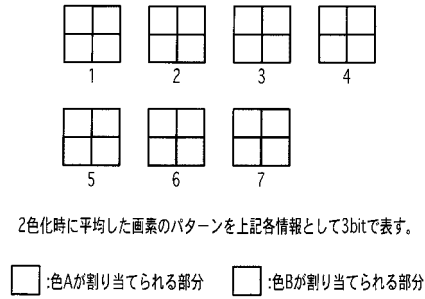
【 0 1 4 5 】

1 1	コントローラ	
1 2	操作部	
1 3	スキャナ部	
1 4	プリンタ部	
5 0	L A N	
1 0 0	画像形成装置	10
3 0 1	メイン C P U	
3 0 2	R A M	
3 0 3	R O M	
3 0 4	画像処理部	
3 0 5	操作部 I / F	
3 0 7	スキャナ処理ブロック	
3 0 8	プリンタ処理ブロック	
3 0 9	ページ編集処理ブロック	
3 1 0	P D L 処理ブロック	
3 1 1	スキャナ I / F	20
3 1 2	スキャナ画像処理部	
3 1 3	圧縮部 1	
3 1 4	プリンタ I / F	
3 1 5	プリンタ画像処理部	
3 1 6	伸張部 1	
3 1 7	伸張部 2	
3 1 8	回転処理部	
3 1 9	変倍処理部	
3 2 0	移動処理部	
3 1 0	圧縮部 2	30
3 2 2	R I P 処理部	
3 2 3	圧縮部 3	
3 3 0	画像パス	
3 4 0	システムバス	
3 5 0	H D D 制御部	
3 5 1	H D D	
3 6 0	ネットワーク I / F	

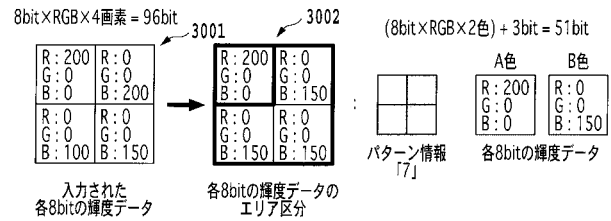
【図 1】



【図 2】

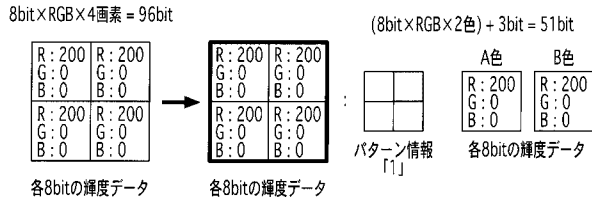


【図 3】

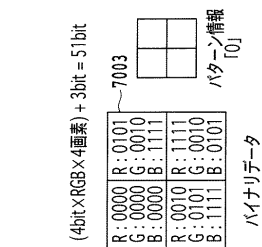


【図 4】

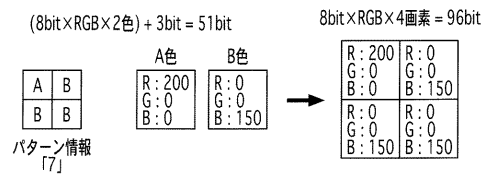
4画素とも同じデータの場合



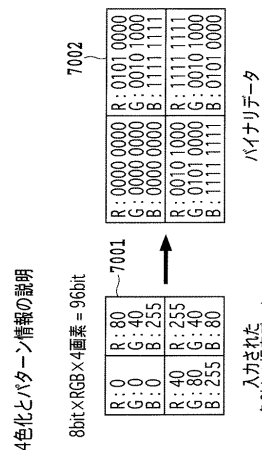
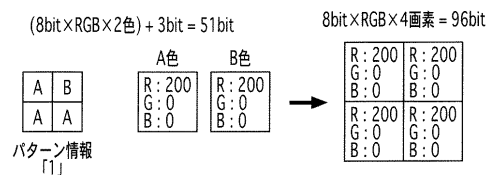
【図 7】



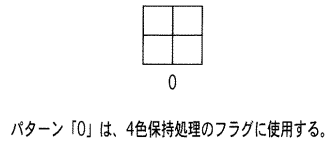
【図 5】



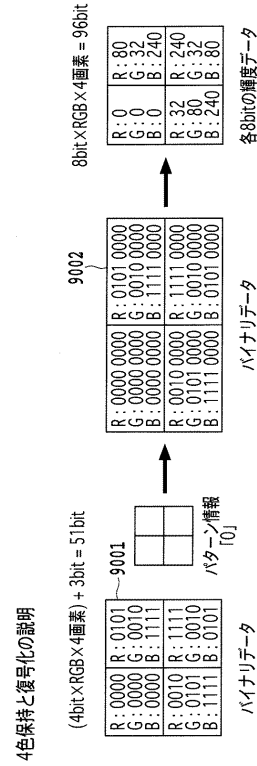
【図 6】



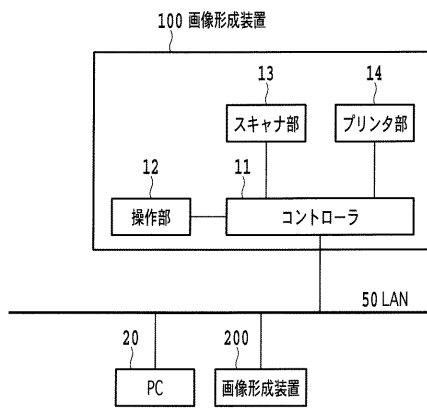
【図 8】



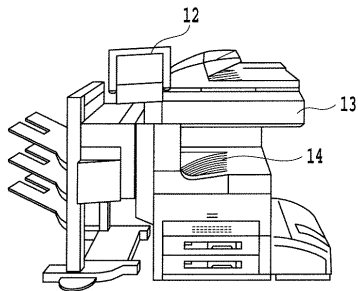
【図 9】



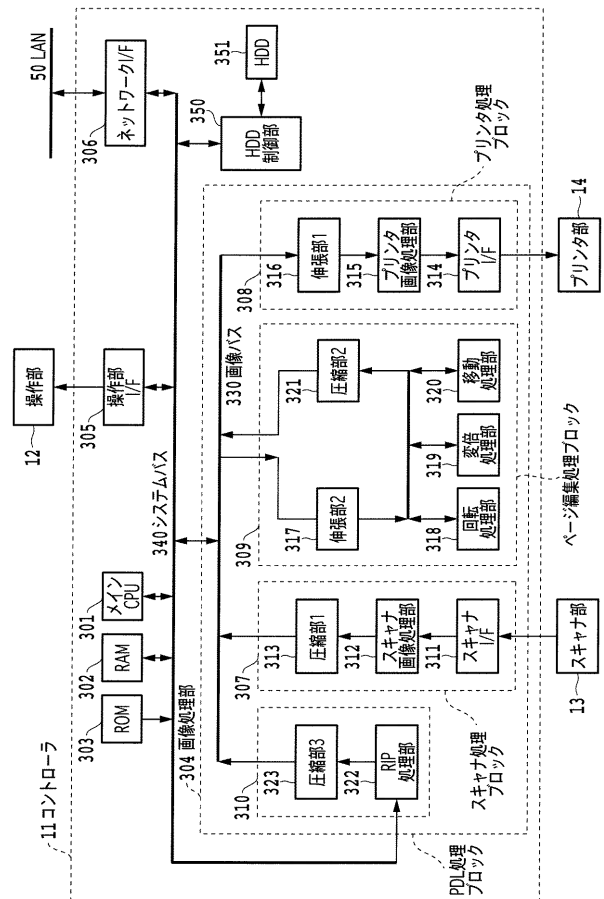
【図 10】



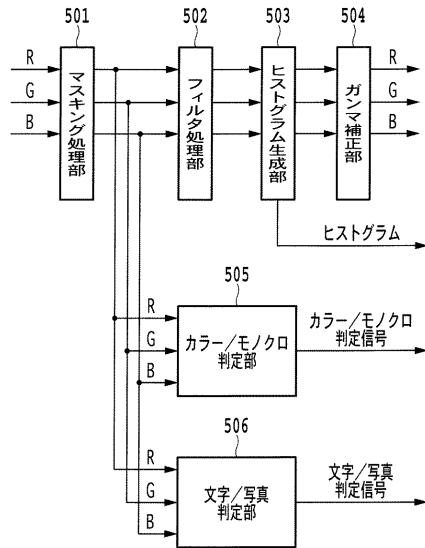
【図 11】



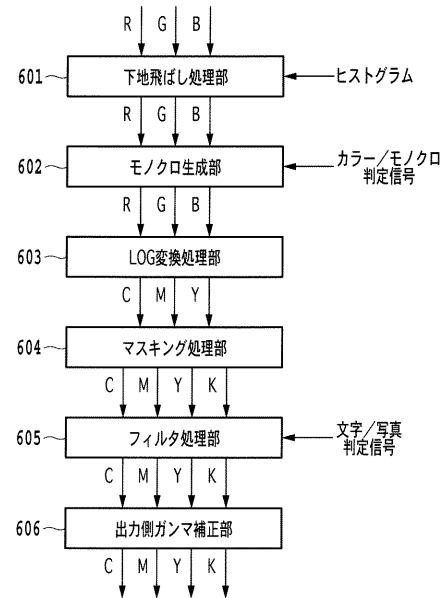
【図 12】



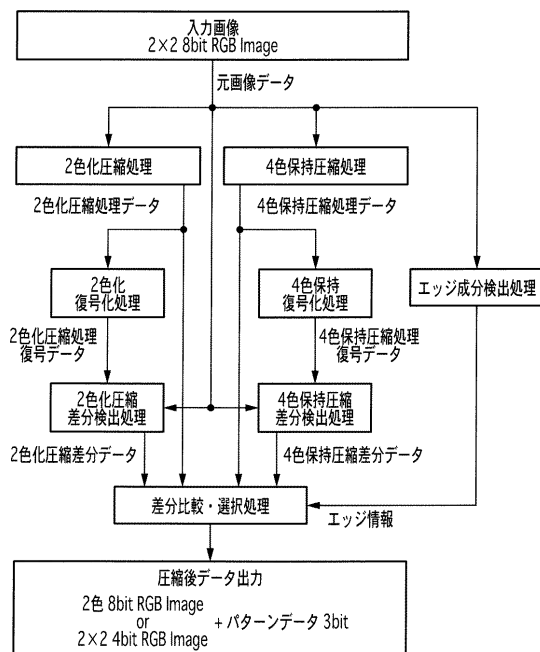
【図 13】



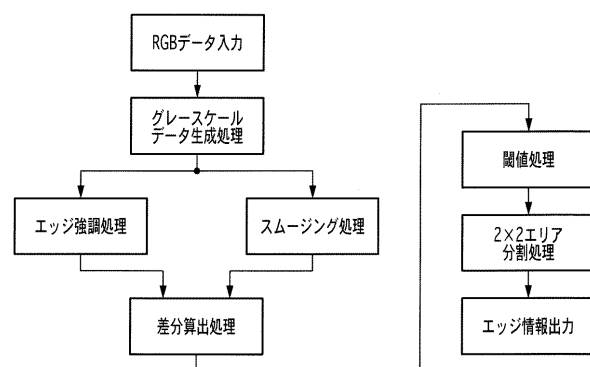
【図 14】



【図 15】

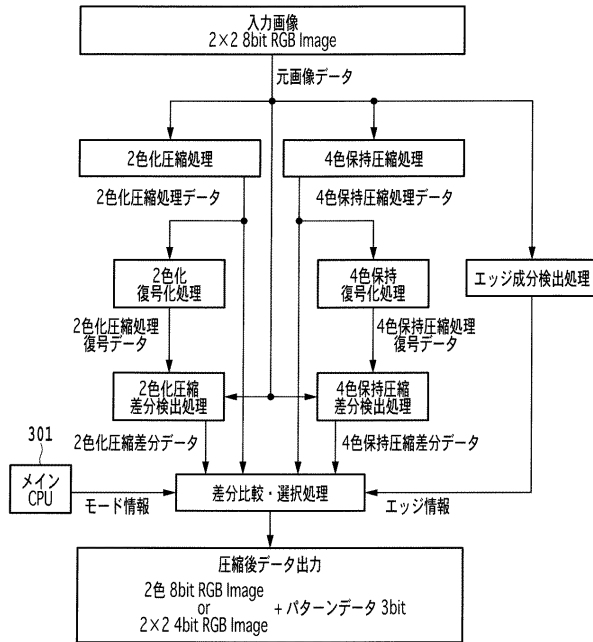


【図 16】

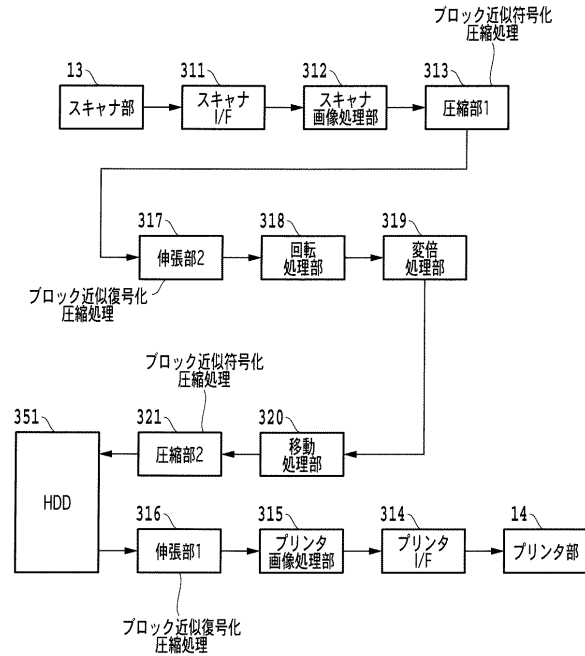




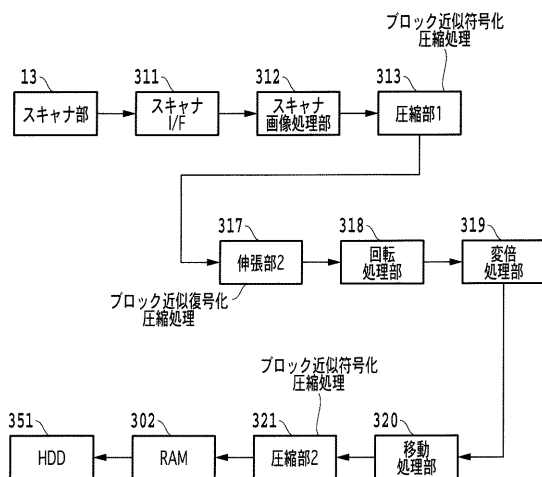
【図 17】



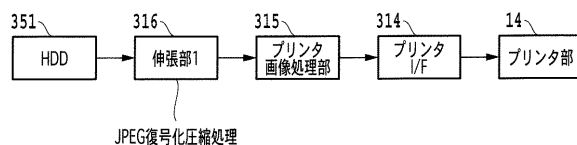
【図 18】



【図 19】



【図 20】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平4 - 9 6 5 7 5 ( J P , A )  
特開2 0 0 0 - 3 3 3 0 1 7 ( J P , A )  
特開平0 7 - 2 2 0 0 7 0 ( J P , A )  
特開2 0 0 2 - 3 0 0 4 1 2 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 N 1 / 4 1  
H 0 4 N 1 / 4 1 3